

# F セル順序をトーナメントに保証したマルチルートATMスイッチ

B-6-19

Multi-route ATM switch which conserve cell sequence in tournament manner

安川正洋 大木 山中直明 大木英司 塩本公平

Seisho YASUKAWA, Naoki YAMANAKA, Eiji OKI, Kohei SHIOMOTO

ITネットワークサービスシステム研究所

NTT Network Service Systems Laboratories

BEST AVAILABLE COPY

## 1. はじめに

将来のマルチメディア通信に必要となるTb/s ATMノードを実現するために、ブロッコスイッチを多段接続したマルチステージアーキテクチャを検討している。マルチステージスイッチでは、高スループットを実現するために1段目でセル・バイ・セルにスイッチングを行い入力トラフィックの負荷と宛先をスイッチ内に均等に分配するのが有効である。[1]分配されたセルは異なるスイッチ内ルートを通るためにセル順序逆転が生じる可能性がある。このため、セル順序保証を行うためにスイッチ最終段で方路毎に大規模なソーティング回路が必要となり経済的なアプローチではなかった。

そこで本稿では、出力段でセルの並び替えを行わずにタイムスタンプ情報だけをもとにして各ステージでトーナメントにセル順序を保証できるTCSC (Tournament Cell Sequence Control) ATMスイッチを提案する。

## 2. TCSC-ATM スイッチ

図1に、提案するTCSC-ATMスイッチ ( $M \times M$ ,  $M=m^2$ ) を示す。提案スイッチはタイムスタンプ付与回路、セル分配スイッチ、トーナメントスイッチから構成される。

タイムスタンプ付与回路はスイッチ入力段に配置され、スイッチに入力するセルにスイッチ入力時刻を記述する。セル分配スイッチは $m$ 個の出力方路に対して入力トラフィックをセル・バイ・セルにサイクリックのスイッチングする。このため分配段を通過後のトラフィックは宛先、負荷共にスイッチ内で均等にバランスされる。また各ステージに配置されるトーナメントスイッチはセルに記述されたタイムスタンプ情報をもとに、到着時刻が若い順にセルを出力方路にスイッチングするので各出力方路においてセル順序逆転を保証することができる。

図2にTCSCスイッチにおけるトーナメントセル順序保証型のスイッチング例を示す。分配スイッチで、スイッチ全体に分配されたセルは各ステージのトーナメントスイッチで出力方路毎に到着時刻の若い順にスイッチングされるために同一出力方路においてはセルの順序が保証される。この過程を各ステージ毎にトーナメント的にくり返し行うことにより、同一方路ではセルがセル順序を保証しながらインターリーブされ、出力段スイッチにおいて完全にセル順序保証を行うことが可能となっている。

## 3. トーナメントスイッチ

図3に各ステージに配置されるトーナメントスイッチの構成例を示す。トーナメントスイッチは入出力バッファスイッチとして構成され、入出力バッファ間は入出力速度の $N$ 倍に高速化されている。送出セルは入力バッファ部に配置された $T\_CNTL$ 回路により決定され、1セル時間内に任意の入力バッファ間からもっともセル到着時刻の若い順に $N$ 個のセルをスイッチングする。このような方式を採用するために、同一入力バッファ内に $N$ 個の同一到着時刻セルが存在しても時間順序を保証してセルをスイッチングできる。

また、トーナメントスイッチの出力バッファ部で送出セルが存在しないときには、 $EC\_CNTL$ 回路がトーナメント単位スイッチで現在スイッチングされているセル到着時刻を記述し

た空きセルを送出する。この機構により、後段の全ての入力バッファ間でセル時刻比較を行なえるようにしている。このとき、後段の入力バッファでは同一セル時刻を持つ空きセルを連続して受信した場合にはそれらを1つの空きセルにマージする機能を併せ持つ。このような機能を併せ持つためにトーナメントスイッチはいかなるトラフィック入力に対してもセル順序を保証してスイッチングが可能となる。

## 4. まとめ

大規模なソーティング回路を必要としないマルチステージアーキテクチャTCSC-ATMスイッチを提案し、トーナメントスイッチに必要な機能を整理した。今後は、提案スイッチのシミュレーションを行い基本トランザクション特性を明らかにし、提案スイッチの実現を目指す。

## 5. 参考文献

[1] Obara, H., "Design of a multi-stage self routing switch with a distributed cell sequence control", IEICE Trans. Com. J72-BL9, pp.698-709, Sept.1989.

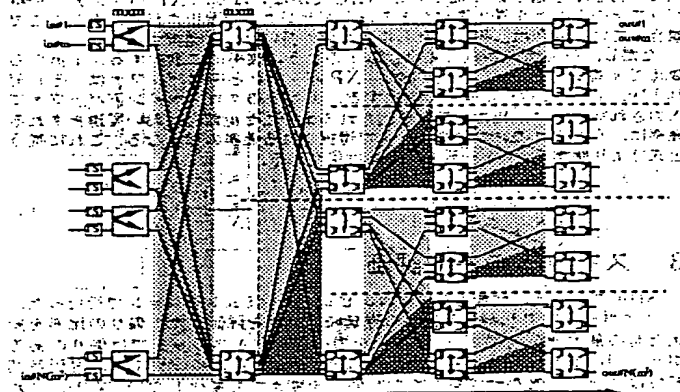


図1 TCSC-ATMスイッチ

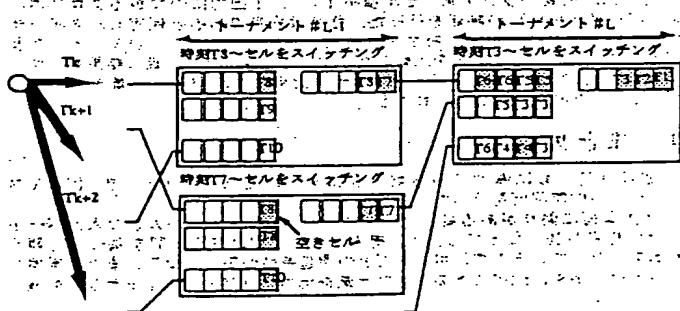


図2 トーナメント型のセル順序保証機構

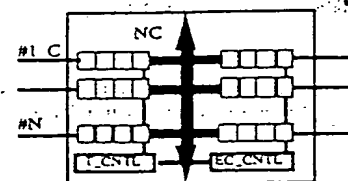


図3 トーナメントスイッチ